





INK JET PRINTING HEAD

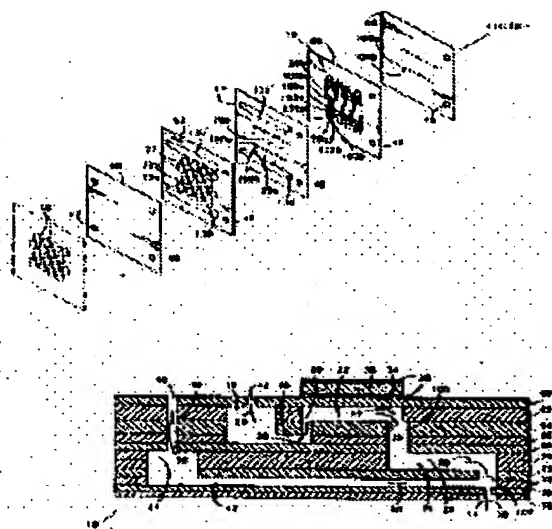
Patent number: JP3150165
Publication date: 1991-06-26
Inventor: JIYOI ROI; JIYON ESU MUUA
Applicant: SONY TEKTRONIX CORP
Classification:
- international: **B41J2/14; B41J2/155; B41J2/16; B41J2/14; B41J2/145; B41J2/16; (IPC1-7): B41J2/045; B41J2/055**
- european: **B41J2/14D2; B41J2/155; B41J2/16D2**
Application number: JP19900297014 19901101
Priority number(s): US19890430213 19891101

Also published as:

 EP0426473 (A)
 US5087930 (A)
 EP0426473 (A)
 EP0426473 (B)

Report a data error he**Abstract of JP3150165**

PURPOSE:To provide a compact ink jet printing head by arranging central positions of an ink pressurizing chamber plate so as to make a row of the central positions displaced from another row of central positions of pressurizing chambers in a direction of the rows. **CONSTITUTION:**An ink is fed to an ink inlet 12 and then to an ink feed manifold 16. The ink passed through the ink feed manifold 16 is introduced into an ink pressurizing chamber 22 by way of an ink feed chamber 18 and an ink inlet 20. When a voltage is applied to a piezoelectric ceramic disk, the disk will vary its size. At this time, however the disk is fixed to a bulk head, so that the disk is bent, the ink in the pressurizing chamber 22 is forced to be displaced a position. Therefore, the ink passes through a passageway 26 and flows out wardly to be fed into a nozzle 14. After spurting out the ink droplets, a pressure converter 36 is bent to its opposite side, and the ink is refilled to the ink pressurizing chamber 22. In order to form a head to high density, the ink pressurizing chamber 22 has two rows of areas respecting having centers geometrically displaced and in parallel with each other, so that a compact ink jet printing head can be realized.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許

⑪ 公開特許公報(A) 平3-

⑫ Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年

B 41 J 2/045
2/0557513-2C B 41 J 3/04 1
審査請求 未請求 請求項の差

⑭ 発明の名称 インク・ジェット・プリント・ヘッド

⑮ 特 願 平2-297014

⑯ 出 願 平2(1990)11月1日

優先権主張 ⑰ 1989年11月1日 ⑱ 米国(US) ⑲ 430213

⑳ 発 明 者 ジ ョ イ ・ ロ イ アメリカ合衆国オレゴン州97008 ビーバ
ウエスト・ハンターズ・ドライブ 14855㉑ 発 明 者 ジョン・エス・ムーア アメリカ合衆国オレゴン州97006 ビーバ
ウエスト・オークモント・ループ 15087㉒ 出 願 人 株式会社ソニー・テク 東京都品川区北品川5丁目9番31号
トロニクス株式会社

明 細 書

〔産業上の利用分野〕

1. 発明の名称

インク・ジェット・プリント・ヘッド

本発明は、プリンタ用のヘッド
に駆動される複数のインク・ジ
アレイ状に構成した小型のイン
ク・ヘッドに関する。

2. 特許請求の範囲

多層板構造のインク・ジェット・プリント・ヘ
ッドにおいて、上記多層板は、

〔従来技術及び発明が解決しよ

インク滴を吐出する為の複数のノズルを形成し
た第1の板と、インク・ジェット・システム和
ン・デマンド型又はインパルス型
ト・システムは従来より周知であ
るインク・ジェット装置の原理に
従って、位させノズルを介してインクを
吐出することである。インク室を設
け、インク室にインクを供給する略円形の複数のインク圧力室を互いに接近させ
少なくとも2列に配列形成した第2の板と、上記ノズルとそれに対応する上記インク圧力室
の出力口とを夫々接続する通路を形成した第3の
板と

特開平:

送られる。一般に、多数のノズルを高密度のアレイ状に配列出来るようにヘッドを構成することが望ましい。しかし、多数のインク室を設け、これらのインク室に対応する多数のノズルを接続することは、それほど簡単に出来ることではない。これは、特にアレイ状の小型インク・ジェット・プリント・ヘッドの場合には大きな問題である、これに関連していくつかの従来例を挙げる。

ジュリアナ・ジュニア等の米国特許第4266232号及びドーリングの米国特許第4312010号では、複数のインク圧力室から延びる複数のチャンネルを夫々ノズルに接続させ、より狭いセクションにノズルの間隔を狭くした高密度のノズル・アレイを実現している。このような狭くしたセクションに高密度にノズルを実装すると、プリント・ヘッドの厚さが格段に増し、製造工程が複雑になってしまう。更に、ドーリングの特許では、インク室に夫々対応するノズルを接続するための異なる長さのチャンネルを設けたノズル・アレイを提示している。この種のヘッドは、長さの異なる

多数のチャンネルを設けるので、インク噴射特性が変化してしまう回路を設けて長さの異なるチャネルをするように圧電変換器を制御するが、仮えそのような駆動回路も、種々の特性を有するノズル噴を噴射させることは困難なシステムの米国特許第3747

第20図には、別のインク・ジェット・ヘッドの例が提示されている。2列、3列及び2列の円形インク心をずらして配置している。夫は異なる長さのチャンネルで共通接続されている。ノズルは、こ夫々接続されている。このようなチャンネル群の間に共通インク室を、個々のノズル間に音響的クすることである。

ドーリング等の米国特許第4は、ノズル・アレイを有する更

・ジェット・プリント・ヘッドを提示している。この例では、略円錐形のインク圧力室により夫々のノズルが共通のインク供給装置に接続されている。これらのインク圧力室は各々が円形の断面を有する2列の互いに平行な圧力室群に形成されており、一方の列のインク圧力室群の中心と他方の列の圧力室群の中心が夫々一直線に並べられている。

クルツ・ウリベ等の米国特許第4680595号には、別構成のインク・ジェット・プリント・ヘッドが提示されている。この公報の第1図、第3図、第5図及び第6図は、略長方形のインク圧

一般に、特定の粘性を有するインク液の噴射率で且つ同じ圧力の場合、長方形の圧電変換器の形型の場合よりも表面積が大きい従来のインク・ジェット・アある大きさのインク・ジェット込む場合に大きさの割増が生じ

カナヤマの米国特許第446形のインク圧力室とノズルとをト・チャンネルを設けたインク・ト・ヘッドを提示している。ここでは、インク圧力室の面に垂

特開平3-

を噴射させるインク・ジェット装置の代表的な例である。一般に、インク圧力室の面に平行にインクを噴射させる従来の装置は、比較的製造が複雑になるという欠点がある。コトの特許の例では、一列の長方形変換器群を基板の一方の側面に設け、他の一列の変換器群を基板の反対の側面に設けている。この基板の一方の側面の変換器群とそれに対応するノズルの開口部は、反対の側面の変換器群とノズルの開口部に対して位置がずれているので、高密度実装に不利である。マツダ等の特許の例では、各長方形の変換器は、通路を介してノズル孔に接続されたインク室に結合されている。この特許明細書に記載された実施例の場合、ノズル孔に接続されたインク通路の長さは、各変換器とそれに対応するノズルとの位置関係に応じて異なっている。フィッシュベック等の米国特許第4584590号の図3図及び図4図には、長方形の変換器の面に平行な方向にインク滴を射出し、且つインク室の体積を伸縮する別の形式のインク・ジェット・プリント・ヘッドが開示されている。

本発明の更に他の目的は、個々のノズルのインク噴射特性が略同一であるインク・ジェット・プリント・ヘッドを提供することである。

【課題を解決する為の手段】

本発明のインク・ジェット・プリント・ヘッドは、多層板構造を有し、これらの多層板は、インク滴を射出する為の複数のノズルを形成したノズル板と、略円形の複数のインク圧力室を互いに接近させ少なくとも2列に配列形成した圧力室板と、上記ノズルとそれに対応する上記インク圧力室の出力口とを夫々接続する通路を形成したインク通路板と、上記第2の板に接合され、上記複数のイ

ンク圧力室の面に平行にインクの例は、ツヅキの米国特許第4マツダの米国特許第45285米国特許第4521788号及特許第3427850号に開示

このように、インク・ジェットに関して多くの従来例が従来例と比較して、更に小型で、高速動作が可能で、且つ効率のット・プリント・ヘッドを実現ある。

従って、本発明の目的は、複させてアレイ状に構成した小型ト・プリント・ヘッドを提供す

本発明の別の目的は、製造がコストを低減したインク・ジェットヘッドを提供することである。

本発明の他の目的は、比較的安定動作し得るインク・ト・ヘッドを提供することであ

で製造が比較的容易な装置を製

【実施例】

先ず、本発明の実施例の説明、技術に関して説明する。本発明、換器の如き駆動機構により各々のインク・ジェット・ノズルをた小型のドロップ・オン・デマエット・プリント・ヘッドへのント・ヘッドが両方向に反復移い、その後プリント媒体が曲面、り出されるようなタイプライタ、に使用されるインク・ジェット

特開平3-

00ラインの密度でプリントをする場合、そのノズル列の最小垂直距離は、 $47/300$ インチとなる。

更に、プリント・ヘッドの水平方向の長さも最小にすることが望ましい。原理的には、48個のノズルを用いて1インチ当たり300ラインを黒色で水平及び垂直方向にプリントするヘッド部分の場合、48個のノズルの垂直方向の列は最初のノズルの中心から最後のノズルの中心までの長さが $47/300$ インチとなる。この構成の場合、各ノズルは、余分な走査動作をすることなく、紙（プリント媒体）の右端から左端までプリントすることが出来る。ノズルを水平方向にずらして構成すると、プリント媒体上の全ての領域にプリントするためには、少なくともそのずらした長さだけ走査動作のマーシンを取って水平方向に余分に走査する必要がある。このような余分な走査動作により、プリント時間も長くなる上にプリンタ装置全体の幅も大きくなってしまふ。従って、装置の幅を小さくするには、ノズルの水平方向の間隔を

中の2種類の要素を同じ面内に設けたら、互いに邪魔になるので、互いに異なる面内に配置する。その結果、ノズル群の水平方向のずれは、複数の圧力変換器又はインク圧力室をどれだけ接近させて配置出来るかということのみによって決まる。例えば、入口通路はオフセット・チャンネル通路とは違う面内に配置することが出来、オフセット・チャンネル通路は出口通路と異なる面内に配置可能である。従って、ノズル・アレイの垂直及び水平方向の寸法を最小にするためには、プリント・ヘッドの厚さを増して、多層構造にすれば良い。

IC構成の電子駆動回路は、一般に個々の部品

最小にすることが望ましい。圧力変換器とインク圧力室内に詰め込むの横方向の寸法は、プリント線幅より何倍も大きくなければならぬ。ある程度水平方向にずらして置く。このずらす長さは、変換器の配置によって決まる。よって、を最小にするのが良い。

ノズルの水平方向の間隔を最小にする方法は、インク圧力室又は圧力変換器内に何も構成要素を入れない。全ての構成要素は、これら圧力室の面内にある場合には、そのアレイの上（又はそのアレイの上）又は下（ノズル群の面内）に置く。例えば、変換器への電力変換器の上側の面内に設ける入口通路、オフセット・チャンネル及びノズル群は全てインク圧力室の下側の面内に設けることが

されるが、1つのICで駆動される群の水平方向の間隔は、水平方向の寸法の逆数の整数倍になる。

また、駆動電圧を低電圧とし、を噴射する動作が可能で、比較的に、多色のインクをプリント出力・ヘッドを実現することが望ましい。これらの特徴を全て合わせ持つことが最も望ましい。もっとも、これらも望ましいものであり、本エッセイ・プリント・ヘッドの特許している。

特開平3-

み、これらのノズルは互いに接近して配置されており、各ノズルから噴射するインク滴によりプリント媒体（図示せず）にプリントする。

インク入口12に入ったインクは、インク供給多岐管16に流れ込む。典型的なインク・ジェット・プリント・ヘッドは、黒色、シアン、マゼンタ及びイエローをそれぞれ受ける少なくとも4つの多岐管を有し、これらは黒色及び減法三原色のプリントに用いられる。しかし、多岐管の数は、プリンタの設計、例えば黒色のみでプリントするとか、フルカラーより少ない色でプリントするとかの場合に応じて変更し得る。インク供給多岐管16からインクはインク供給チャンネル18及びインク入口20を通過してインク圧力室22に流れ込む。インクはインク圧力室22から出口24を介して流れ出て、インク通路26を通過してインク滴が射出するノズル14へ供給される。矢線28はインクの流れを示している。

インク圧力室22は、可撓性の隔壁34により一方の側面が形成されている。この例の圧力変換

42は、ノズル14に隣接するヘッドの内側部分にインク通路26と接続されている。このバージ・チャンネル42によりインク通路26からバージ多岐管44が接続されており、このバージ多岐管44から出力通路46を介してバージ出力ポート48に接続している。このバージ多岐管44は、通常、バージ・チャンネル42と同様のチャンネルにより多数のノズルに対応するインク通路に接続されている。バージ動作（気泡等の除去動作）中に、矢線50で示すようにバージ・チャンネル42から多岐管44及びバージ通路46へとインクが流れ出るが、詳細については後述する。

隔壁34にエポキシ樹脂に、電セラミック・ディスク36で圧力室22に張り付けられている。電セラミック・ディスク36は、電圧駆動回路に電気的に接続し、電圧を有する。他の構成の圧力変換器は、例えば、第2図の圧力変換器は折り曲げ動作する。即ち、圧電セラミックが印加されると、ディスクが変形する。しかし、ディスクは隔壁34に張り付けられているので、折り曲がる結果、折り曲がりによりインク圧力室22に歪が生じ、通路26を通過してインクがノズル14へ供給される。インク圧力室22へのインクの圧力変換器36が反対側に折り曲がることになる。

上述のインクの出力経路には、インク出口、即ちバージ・チャンネル10に形成されている。このノ

の一部、及びバージ通路48の一部分、分離板54は、インク室22の一方の境界面の入口20及び出口24、インク室22の一部分、並びにバージ通路46の一部分を形成している。インク入口板56は、インク室22の一部分、入口チャンネル18及びインク室22の一部分を形成している。また、バージ・チャンネル板70は、バージ・チャンネル部分（オフセット・チャンネル部分）及びバージ通路44の一部分を形成している。

特開平3・

真板を用いて種々のインク通路、多岐管及びインク圧力室を形成して本発明のインク・ジェット・プリント・ヘッドを實現しても良い。例えば、第2図のように1枚の板でインク圧力室22を形成する代わりに多数の板を用いても良い。また、多層金属板に種々の機構の全てを形成する必要もない。例えば、化学的エッチング処理により製造するとした場合、金属の化学的エッチングのためのテンプレートとして使用するホトレジスト・パターンは、金属板の各面毎に異なっても良い。従って、より具体的な例を挙げれば、インク入口通路のパターンを金属シートの一方の面上に施し、その他方の面上には圧力室のパターンを施すようにしても良い。よって、エッチングを注意深く制御することにより、別々のインク入口通路及びインク圧力室を共通の金属層に組み込むことが可能である。

組立コストを最少にするには、ノズル板76を除くインク・ジェット・プリント・ヘッドの全ての金属層を従来の比較的安価なホトパターン工程

な方法は、アンダーソン等の米国特許第4883219号（特開平1-226369号に対応）に記載されている。この明細書に記載された方法によれば、種々の金属層を金属で1/8〜1/4mmの厚さにメッキする。このメッキする金属は金属層と良好に拡散結合し、且つろう付けに適したものであり、ヘッドのステンレス鋼材上に信頼性の高いメッキが可能であり、ステンレス鋼材を使用しない場合でもそのヘッドを形成する金属に良好にメッキし得るものである。例えば、金は、ステンレス上に容易にメッキ出来る上に極めて良好に結合及びろう付けすることが可能である。メッ

及びエッチング工程を用いて設計を行う。機械加工工程又は塗布工程は必ずしも必要でない。ノズル板76は、この工程を経て完成したものである。ニッケル層からの電気降着、3レス鋼材の微小放電加工、及びステンレス鋼材の穴開け等である。これは、ノズル板のノズルを除く全ターン処理及びエッチング処理される。別の適当な処理は、ノズルと及び線路の圧断処理によりこれを形成することである。本発明は、金属層間の位置合わせのないように設計される。即ち、処理で維持可能な通常の許容範囲である。

本発明のインク・ジェット・ヘッドを形成する種々の多層金属層は、め付け器を用いるような何らかの位置合わせ及び結合される。金属層間で挿入する。

(d) ろう付けする。

この結合過程は、密閉状態で結合力は強く、プリント・ヘッドを熱いでしまうような突起部プリント・ヘッドの各部の機構なく、極めて高い満足度、略1に近い優れたプリント・ヘッドを製造工程は、標準のメッキ装置、炉、及び簡単な拡散結合装置をあり、多くのインク・ジェットヘッドを製造しつつ、結合工程の最

第 3 図

本発明のインク・ジェット・プリント・ヘッド用に選択した電気機械的な圧力変換機構 34 及び 36 は、金属化させた複数の圧電セラミック・ディスクを含み、第 1 図に示すように、これら圧電セラミック・ディスクは夫々対応するインク圧力室 22 の上に中心を合わせてエポキシ樹脂で金属隔壁 60 に固着されている。第 1 図は、16 個のジェット・ノズルを有するノズル・アレイ型プリント・ヘッドの組立に用いられる種々の金属層 60 及び 78 の分解斜視図である。この型の変換器は略円形にすると最も電気機械的効率が高くなる。この電気機械的効率は、圧電セラミック素子の所定の領域の体積変位に関連している。従って、この型の変換器の方が、折れ曲がりモードで動作する矩形型のものよりも効率が低い。

非常に小型のインク・ジェット・プリント・ヘッドを容易に製造する為に、第 1 図に示すように、種々のインク圧力室 22 は、略平坦になっている。即ち、圧力室 22 はその深さに比べ横断面の方が遙かに大きいので、圧力室の体積の変位により高

さを直線と結ぶと六角形のアレイを形成するようになっている。圧力室の中心は、不等辺六角形の配列状に位置しているが、最も小型な構造にするには正六角形状に配列すれば良い。この配列はどちらの方向に任意に拡張してインク・ジェット・プリント・ヘッドに設ける圧力室及びノズルの数を増加しても良い。一般に、効率良く動作させる為には、圧力室は横断面の方向に略等方的な大きさを有するのが望ましい。従って、略円形の圧力室が極めて効率的であると考えられる。しかし、例えば横断面が六角形にした他の構造の圧力室も実質的に横断面について等方的であり、効率的であ

る。更に、本発明のインク圧力室の全てが、インクプリント・ヘッド内の同じ平面又はほぼ同じ平面に好適に配置されている。但し、ではない。この圧力室の位置は、第 1 図に示すように、1 枚以上の金属層 60 である。

高密度にヘッドを形成する為に、22 は、互いに幾何学的中心をずらして 2 列の領域を平行に配置して、圧力室は、極めて薄いシート状に分離されている。一般に、圧力室のシート状材料が残っているが、でインクの漏れが起こらないように合の信頼性を高める為である。第 1 図に示すように、好適実施例は少なくともインク圧力室 22 の列を含んで、列の中心は隣の列の中心からずれて、特に、第 1 図の円形圧力室では、圧力室の列の位置をずらしてあり、

これらディスクは大きな母材から切り取って作ることができる。この圧電セラミック・ディスク 36 の内径は、対応する圧力室 22 の直径より僅かに小さく、これらのディスクの厚さは、約 0.001 インチの代表的な厚さは、0.001 インチである。

第 2 図に関して説明したように、8 により各圧力室が対応するノズルを有する。一般に、これらの各通路 22 は圧力室 22 に垂直方向に第 1 距離

特開平3・

る。

オフセット・チャネル・セクション71は通路26の主要部である。更に、通路26及び特にオフセット・チャネル・セクションは、インク圧力室22とそれらに対応するノズルの間に配置されている。圧力室及びノズルに対応する通路26は、長さ及び断面の大きさが等しいことが望ましい。従って、圧力室の入口チャネルが長さ及び断面の大きさが同じであると仮定すると、各ジェット機構の全てが同じ共振特性を有し、同じ波形で駆動することにより種々のノズルから略同じインク滴噴射特性でプリントすることが可能になる。更に、オフセット・チャネル・セクション71は、通常、単一の共振金属板に形成されているので、インク・ジェット・プリント・ヘッドの厚さひいては重さ及びコストを最少にすることが出来る。第1図～第8図及び第15図では、オフセット・チャネル・セクション71は、通路部分100及び104の間に接続している。六角形に配置した圧力室の中心間の間隔が、0.135インチならば、

・プリント・ヘッドでは、ノズル14が1列に配置されている。これは直線的に配列するのが望ましいが、必ずしも直線的に配列する必要はない。他方、これらのノズルに接続されたインク圧力室22は、4列に配置されている。更に、圧力室の縦の寸法は0.110インチでこれら圧力室22の六角形アレイは0.135インチ間隔で配列されている。従って、これらインク圧力室は、金属層の結合に必要な最小数だけの間隔で近接して設けられている。ノズルの直径は、35～85ミクロンの範囲が良好であったが、この範囲に必ずしも限られるものではない。水性インクで単位イン

オフセット・チャネル・セクションから他端の中心までの距離は0.ある。即ち、正三角形の幾何学、ット・チャネル・セクションの力室の中心間距離に $\sqrt{3}/2$ をしい。更に、オフセット・チャネルの端にある一組の端が0.0が、他端の端は0.024インチこれらの値は変更可能である。ネルの他端の端は、0.020チの範囲で試験して良好な結果セット・チャネルの代表的な厚ンチであるが、この厚さは2枚形成しても良い。

再び、第1図～第3図を参照は、金属番62の面及び対応す2の面に略垂直な中心軸を有すのノズルの中心軸は、金属番6延長すると、対応するインク圧れている。第1図及び第3図の

ル間の中心間隔は、約0.03この間隔の場合、ノズルの縁がクタンジェント1/10の角度にあると（第8図参照）、隣合距離は、丁度1/300インチ水平間隔は、10/300インの水平及び垂直方向の間隔の場合、水平及び垂直の両方向リ300ドットの密度でプリンされている。

上述のインク圧力室及びノズインク・ジェット・プリント・

特開平3-

$$s = (\sqrt{3}/2) C = 2\sqrt{3}\sqrt{v^2 + (nh)^2}$$

更に具体的な例として、 $v = h = 1/300$ インチとすると、以下の表に示すように、種々の n の値に対して s 、 C 及び L の値が選択される。

【表】

n	s (インチ)	C (インチ)	L (インチ)
10	.0335	.1340	.1160
9	.0302	.1207	.1040
8	.0269	.1075	.0931
7	.0236	.0943	.0816
6	.0203	.0811	.0702

これ以外の値も同じように計算出来る。また、ノズル間の水平間隔の水平プリント密度の逆数の整数倍がいくつでも同じ計算を適用出来る。

第7図では、圧力室が4列あるが、圧力室22のインク入口20及びインク出口24が全く反対

ましい。従って、例えば、1列のノズルに対応するインク圧力室の列の数が6である場合、その列のノズルの中心間隔は、対応するインク圧力室の列の中心間隔の6分の1にすると良い。その結果、ノズルの間隔を接近させた極めて小型のインク・ジェット・プリント・ヘッドを実現することが出来る。本発明のインク・ジェット・プリント・ヘッドが小型である点をもっと具体的な例で示すと、第7図の86個のノズルを含むノズル・アレイは、長さ約3.8インチ、幅約1.3インチ、厚さ約0.07インチである。

第1図及び第3図は、第2図のインク出口多岐

側に設けられている。ノズル1、インク・ジェット・プリント・ヘッドに配置され、インク圧力室アレイのインク供給多岐管（第1図及び第3図）これら正反対に設けられた入口20のインクの充填及びパージ動作の利便性の流れが良好なので、インクが容易に除去される。このインクの構成は、両者の距離を最大にする。管的な分離度も確実に向上する。口はインク入口よりもノズルに近づく。ノズルが流れ易くなる。

従って、図示した構造では、また間隔よりも更に接近させた間隔を配置しても良い。例えば、 L を X とすると、これに対応する n は、上述の例から判るように、 n にすることが好適である。対称性同じ列内のノズルの間隔は、その対応するインク圧力室の列の数の逆数

特許第4727378号は、この口の新しい構造を開示している。インク・ジェットには、微小なノズル用チャネル及び多岐管による路が設けられている。その結果、物をノズルを通過させることなくヘッドから除去することが追加されたインク出口チャネル及び発明のインク・ジェット・プリントを劣化させるような影響を全くなかった。チャネル42の長さも可変な方法は、長さが0.300イ

特開平3-

・プリント・ヘッドが4列のインク圧力室を有する構造であると仮定する。この場合、圧力室の内側の2列のインク供給口がインク・ジェットの外側の2列の圧力室の間を通さなくても良いようにするには、圧力室間の間隔を増加する必要が生じ、インク供給口はインク圧力室の下側に位置する板の圧力室につながる。即ち、インク供給口は、インク・ジェット・ヘッドの外側から圧力室及びノズルの間の板の中へ延びている。これらインク供給口は、圧力室と夫々位置が一致するように設けられ、圧力室の下側から圧力室に接続されている。

内側の列の圧力室の入口チャネルの流体インピーダンスを外側の列の圧力室の入口チャネルの流体インピーダンスと等しくするために、これらのチャネルは、同じ断面及び同じ同じ長さを有する2つの異なる構造で作ることが出来る。即ち、第1図、第3図、第8図及び第13図の102a及び102bの構造に留意されたい。入口チャネルの長さ及びそれらの断面積によって流体に対する特性インピーダンスが決まり、これは、インク・

用を最少に出来る程のコンプライアンスを維持するように最適化される。この多岐管の代表的な断面の寸法は、 0.12×0.02 インチである。出口チャネル及び出口多岐管をなくせば、圧力室とノズルの間の入口用多岐管をオフセット・チャネル71と同じ層に配置することにより本発明のインク・ジェット・プリント・ヘッドを更に小型化することが出来る。この例は、第4図及び第5図に示している。この後者の構造の利点は、圧力室の内側の列と外側の列の両方の入口チャネル18同じ構造、即ち同じ断面且つ同じ長さで良いことである。出口チャネルをなくすと、層72は、

ジェット・ヘッドの所望の性能を選択し、圧力室の入口20を小く状にする必要を回避する。代表的寸法は、長さ0.275インチ、そして厚さがインクの0.04〜0.016インチ程度。粘性は、水性インクの場合で約アズ、ボット・メルト・インク、15センチポアズ程度である。これは、インク・ジェット・プリンタの最高速度で貼作させるに十分。来、且つインク圧力室の音響的に維持するようにインク入口のとである。

入口用多岐管及び出口用多岐管の境界の外側に配置するのがこれらの多岐管の断面の寸法は、差にしながら、全てのインクを同時に駆動したときにノズルを供給出来、且つ、ジェット・プリント・ヘッドに好適な種々図である。

複数のインク供給チャネルにクが供給されるが、本発明の般の多岐管に接続されたインク圧分離される。即ち、上述の構造供給多岐管及びインク供給チャ響的RC回路として機能し、圧せる。このような圧力パルスは生し、その圧力室から入口チャ多岐管へ逆行し、多岐管の隣り得るものであり、隣のジェッ

特開平3-

解的分題は、インク滴の噴射周期が10μ秒以下で達成されることが観測され、通常は3μ秒以内の周期で達成された。この速度のクロストークでは、プリント結果には何等影響を与えることはない。

本発明のインク・ジェット・プリント・ヘッドのインク流の経路をより正確に述べるために、第1図及び第3図を参照して説明する。

インクは、インク入口12（層60）を介してインク多岐管130（層62及び64）に供給される。多岐管130からのインクは、入口チャンネル102a（層66）の1つの入口132aに供給される。入口チャンネル102aからのインクは、圧力室の入口20a（層66及び64）を介して圧力室22a（層68）へ送られる。インク噴射時パルス又はページ動作に応じて、インクは、圧力室22aから接続通路100a（層64、66及び68）、オフセット・チャンネル71a（層70）、及び通路104a（層72及び74）を介してノズル14a（層76）へと流れる。保護被

膜104bに到達したインクの大部分が、ページ・チャンネル42bを介して通路138b（層74及び72）それからページ用多岐管44へ送られる。この多岐管44からのインクは、上述のように、ページ出口46を介してプリント・ヘッドから流れ出る。

第1図のインク・ジェット・プリント・ヘッドにおいて、上側及び下側のインク供給多岐管130及び130'並びに上側及び下側のインク・ページ用多岐管44及び44'がある。残りのノズルへのインク流経路は、上述の説明から容易に理由来よう。第1図のインク・ジェット・プリント・ヘ

ッドの開口136aは、ノズル、おせて設けられており、ノズル、い、ページ動作中に、インク通路、たインクの大部分は、ページ、介してノズルから通路138a

へ送られる。これらの通路はに、され、ページ用多岐管44に接、用多岐管44からページ用出口、0）を介してインクが出力される

同様に、多岐管130からイン、ル102bの1つの多岐管の入口、6）へ流れ、入口チャンネル102、は、圧力室入口20b（層66及、て圧力室22bへ供給される。目、のインクは、接続通路100b、び68）、オフセット・チャンネル、及び通路104b（層72及び7、ズル14b（層76）へ送られる、設けられた開口136bを介して、らのインク滴が射出される。パー

に付するこれらの図面の要素に、を付している。第4図及び第5図、クはインク入口12（層60、6、及び68）から層70の多岐管1、同様の入口12'はこれらの層から、岐管130'に延びている。多岐管、ンクは、通路132a（層66及、てインク入口チャンネル102aの、る。チャンネル102aからのイン、a（層66及び64）を介して圧、端のインク入口に供給される。圧、端からのインクは、通路100a

特開平3-

このインク圧力室22bから対応するノズル14bへのインク流経路は、上述のインク流経路と同様である。従って、このインク流経路の要素は、上述の対応する要素と同じ参照番号に換え字を付しており、これ以上の説明は省略する。第1図インク・ジェット・プリント・ヘッドのように、第4図のプリント・ヘッドは、単一のカラー（例えば黒色）又は2つのカラーのインクのプリント用に用いられる。更に、上述のように、第4図の実施例では、バージ用多岐管及びバージ・チャンネルを除いている。

第6図は、本発明を拡張して容易に得られるインク・ジェット・プリント・ヘッドの分解斜視図である。このプリント・ヘッドはより多くのカラー・インクのために更に多くの多岐管を有しているが、圧力室22及びインク・ジェット・ノズルの近接間隔を保持している。

図70に設けられた多岐管130、130'、130''及び130'''の各々に、夫々入口12、12'、12''及び12'''を介してインクが供給され

にカラー・インクをプリントするのに用いられる48個のノズルの列も有し、この列は黒インク用に列と分離され、水平方向にずれた位置に設けられている。これらカラー用の48個のノズルの中の16個のノズルは、シアン・インク用であり他の16個はマゼンタ用であり、残りの16個はイエロー用である。

第8図のプリント・ヘッドのレイアウトは、2列でなく1列のノズル構成に容易に変更可能である。このインク・ジェット・プリント・ヘッドの動作特性は、この変更をしても何等影響を受けることはない。

これら4つの多岐管は夫々黒セクタ及びイエローに対応している。これらの積室に関するインク流経路の詳細は説明したのと同様であるのではないであろう。しかし、便宜上符号に対応する参照符号を付したび22bに関連する要素のインクしている。

第8図のインク・ジェット・ヘッドは、タイプライターに類似の往復機構に用いられている。この機構は両方向に300ドット/インチでフルカラー・プリントをする。このプリント・ヘッドは、ノズル約11000個のインク滴をプリントで信頼出来る動作が維持される。第8図のインク・ジェット・プリント・ヘッドは、インクをプリントするのに用いられるノズルの列を有する。このプリント

17図は、ノズル又は出力口板17図は、保護板78を夫々示している。このプリント・ヘッドは、種々のカラーを受け取る多数のインク受け多岐管178が設けられている。図示した例では、各セット毎に2つの多岐管が設けられている。これらの多岐管は分離されているので、このインク・ジェット・プリント・ヘッドは5種類のカラー・インクをプリントすることが出来る。従って、例えばインク・ジェット・プリント・ヘッドは、シアン・マゼンタ及び

特開平3

の具体的な応用例を以下に説明する。更に、各カラー・インク用に複数の多岐管セクションを設けることにより、個々の多岐管セクションと、多岐管セクションからインクが供給される対応するノズルとの間の距離を最小にすることが出来る。これにより、例えばプリント中に水平方向に沿ってインク・ジェット・プリント・ヘッドが往復する際にインク調を加減及び減速することにより発生するインク圧力の動的変化を最小に抑制出来る。

本発明の第8図の実施例を構成する種々の層を流れるインクの経路について第9図乃至第18図を参照して説明する。

第9図は、第8図の圧電セラミック変換器36が装着される開口140を有するスペーサ板59を示している。このスペーサ板59は、任意部品であり、圧電セラミック素子の外側表面と共通面関係となってインク・ジェット・プリント・ヘッドの後ろ側を平面状にするものである。プリント・ヘッドにインクを供給する為の複数のインク供給口をこの層59を貫通するように設ける。これら

第11図において、シアンの供給口12cは、2つのシアン多岐管セクション130c及び130c'に通じるシアン・インク供給チャネル142に接続されている。多岐管セクション130cは、圧力室22の左側アレイの外側の下側の中央部分に隣接するように設けられている。多岐管セクション130c'は、圧力室の左側アレイの左上の部分に隣接して配置されている。更に、この層62のインク供給口12b2は、黒インク多岐管セクション130b2及び130b2'に接続されたチャネル144に通じている。多岐管セクション130b2は、圧力室22の右側アレイの右下部分に隣接

のインク供給口は、12c(cはcyan・インクの供給口を示す)、12m(mはmagentaを示す)、12b1(b1は第1黒色インクを示す)、12b2(b2は第2黒色インクを示す)される。便宜上、以下の説明に、m、b1、及びb2は、夫々シアント、第1黒色及び第2黒色の経路に関連する部品を示す為である。種々のカラー・インクは、ここからインク・ジェット・プリント・ヘッドへ必要は全くないことに留意されたい。述べるように、第8図〜第18図のインク・ジェット・プリント・ヘッドは、プリント・ヘッドの左側のセクションのカラー・プリント用のノズル群と、プリント・ヘッドの右側のセクションの黒色プリント用のノズル群を有する。

第10図の隔壁60において、12c〜12b2は、夫々この層60を

通過する。黒インク供給口12b1は、この層60に設けられている。これらのインク供給口は、インク供給口12c及び12m、及び黒インク多岐管、即ち第1黒色多岐管130m'、130b1及び130b2の部分にプリント・ヘッドの他の層62に隣接している。分離した多岐管セクション144及び146の番号で示すように、必要ない場合は10個ではなく僅か5個または2以上の層にまたがって多岐管を有し、多岐管の深さ即ち容積を増加し音響的なコンプライアンスを確

特開平3・

いる。これらの通路は第11図及び第12図の層62及び64の連絡チャネル146の細部に通じている。また、これらの多岐管の容積の増加及び音響的コンプライアンスの増加は、この層66によって制限される。

第14図及び15図において、マゼンタ・インク供給口12mは連絡チャネル148に接続され、このチャネルを介してマゼンタ多岐管セクション130m及び130m'に接続されている。更に、イエロー・インク供給口12yは、チャネル150を介して多岐管セクション130y（第14図）に接続されている。また、インク供給口12y'は、チャネル154を介してイエロー・インク多岐管セクション130y'（第15図）に接続されている。更に、黒インク供給口12b1は、通路156を介して層68及び70（第14及び15図）に接続され、更にこの通路を介して黒インク多岐管セクション130b1及び130b2に通じている。

従って、上述の方法で各インク多岐管セクションにインクが供給される。また、個々の多岐管セ

15図の層70）へと流れる。オフセット・チャネル71cの下端部からインクが開口104c（第16図の層72）を介して対応するノズル14c（第17図の層76）に流れる。このノズル14cは、開口136cの位置に合わせて被覆保護層78（第18図）に設けられている。

同様に、イエロー・インク多岐管セクション130y（第14図）からのインクは、インク供給チャネル102yの入口132y（第13図）へと流れる。インク供給チャネル102yからのインクは、通路20y（第13及び12図の層66及び64）を通過してインク圧力室22yの上側部

クションの容積は多層領域にマゼンタの部分を設けることによ

これらの多岐管セクションがれた黒、シアン、マゼンタ及び圧力室22b1、22b2、222yに供給される経路について、これらのインク圧力室からノズルへのインク流の経路についてこの説明から他の圧力室及びノズルも容易に理解出来るよう。

第13図及び第14図において、インク多岐管セクション130c'から供給チャネル102cのインクへと流れる。チャネル102cはインク圧力室の供給口20c（図の層64及び66）を通過してc（第11図の層62）の上側インクが圧力室22cを通過して12、13及び14図の層64へと流れ、更にオフセット・チャ

ル口14yに重なる。同室22m、22b1及び22b2の経路に関連する要素の参照応する添え字m、b1及びb2を

第8図、第15図及び第17図の多岐管の配置により、第1548個のオフセット・チャネル板76のノズルの右側列に含まれるに沿って黒インクが供給され、図の左側のオフセット・チャネルの列の最初の8個のオフセットシアン・インクが供給され、そ

図面 3-

インクが供給される。このように第15図のオフセット・チャネルの上下の列をインタリーブ方式で構成することにより、この構造を有する第17図のプリント・ヘッドのノズルにはインタリーブ方式で割り当てられたカラー・インクが供給される。即ち、第17図の左側の列のノズル群の垂直方向で隣合う各ノズルには異なる色のインクが供給される。この構成により、ある色のインクのノズルの垂直間隔がすくなく(9)と2ドット分離れるので、カラー・プリンティングが容易になる。このような多岐管の配置及びインク供給方法を採用することにより、ノズルにインタリーブ方式で供給する色の配列を所望により容易に変更することが可能である。

このように、第3図の本発明の実施例は、小型で製造が容易で種々の優れた機能を有するインク・ジェット・プリント・ヘッドを實現している。

以上本発明の好適実施例について説明したが、本発明はここに説明した実施例のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱することなく

ト・ヘッドの好適実施例の分解斜視図、第2図は、本発明の基本となる単一ノズルのインク・ジェット・プリント・ヘッドの図、第3図は、第1図のインク・ジェット・プリント・ヘッドの種々の層に亘る構成を平面的に示す模式図、第4図は、本発明の他の好適実施例を示す分解斜視図、第5図は、第4図のインク・ジェット・プリント・ヘッドの種々の層に亘る構成を平面的に示す模式図、第6図は、本発明の更に別の実施例の分解斜視図、第7図は、インク圧力室、インク供給口、インク出力通路、及びオフセット・チャネルを重ねて示す模式図、第8図は、本発明の他の実施例分解斜

必要に応じて種々の変形及び変換は当業者には明らかである。

【発明の効果】

本発明によれば、多色インクを複数の略円形のインク圧力室に配列し、1つの列の圧力室の隣合う列の圧力室の中心位置を配列することにより、単に整然配列する場合より、インク圧力室の寸法を小さくすることが出来る。これらインク圧力室の寸法を小さく調整出来るので、所望により層の方向等、任意の方向の寸法を小さく出来る。更に、これらのインク圧力室を駆動する駆動手段もインク圧力室の寸法を小さく調整出来るので、効率的に配置することが出来る。本発明の構造が多層板構造なので製造が容易である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明のインク・

特開

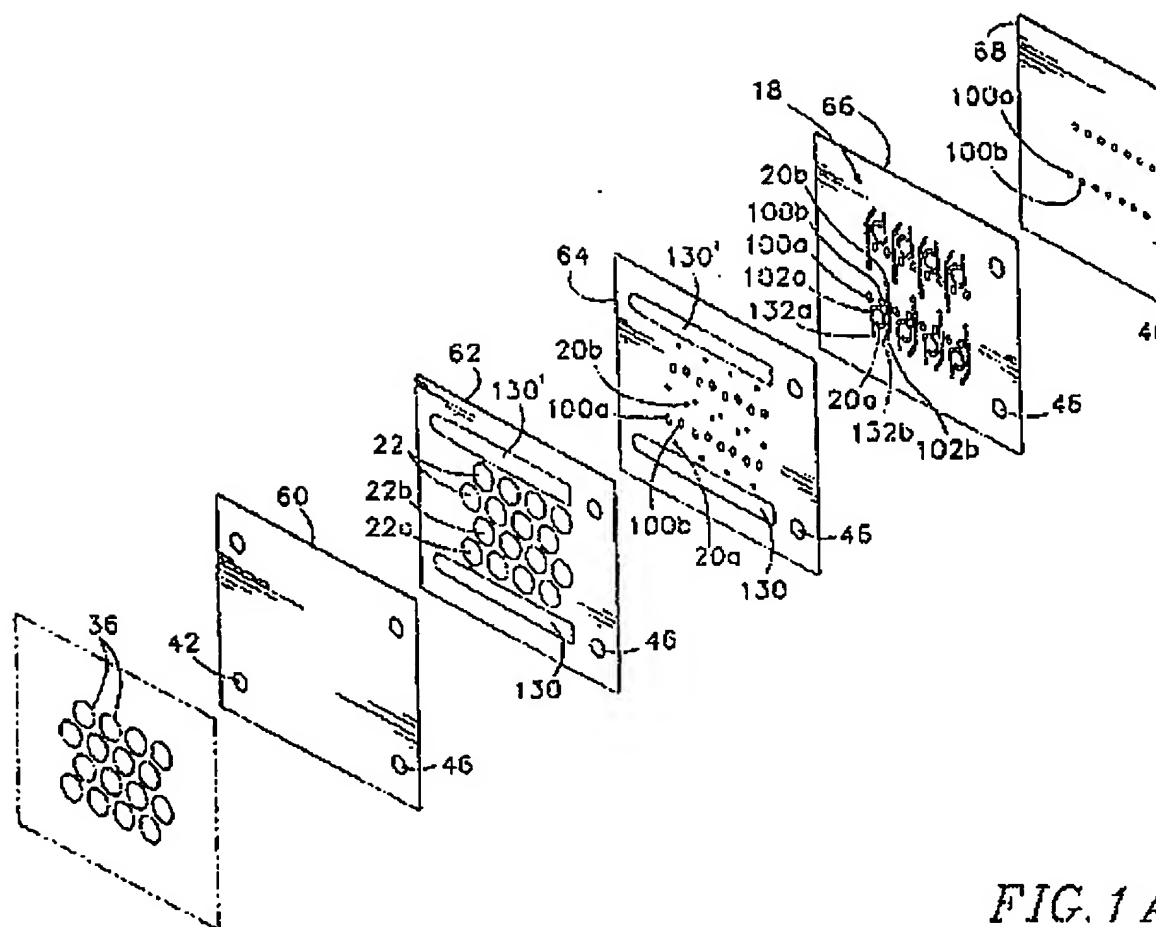
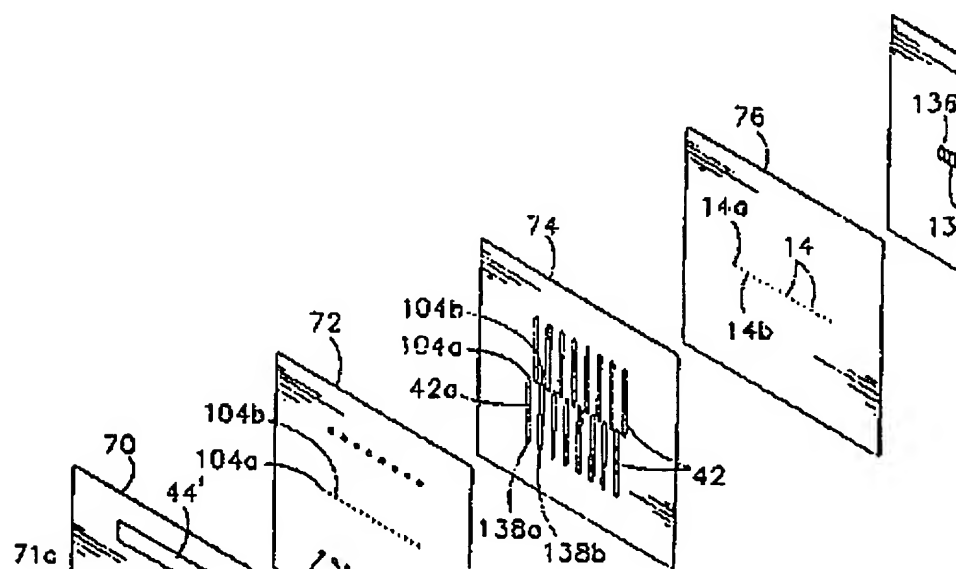


FIG. 1A



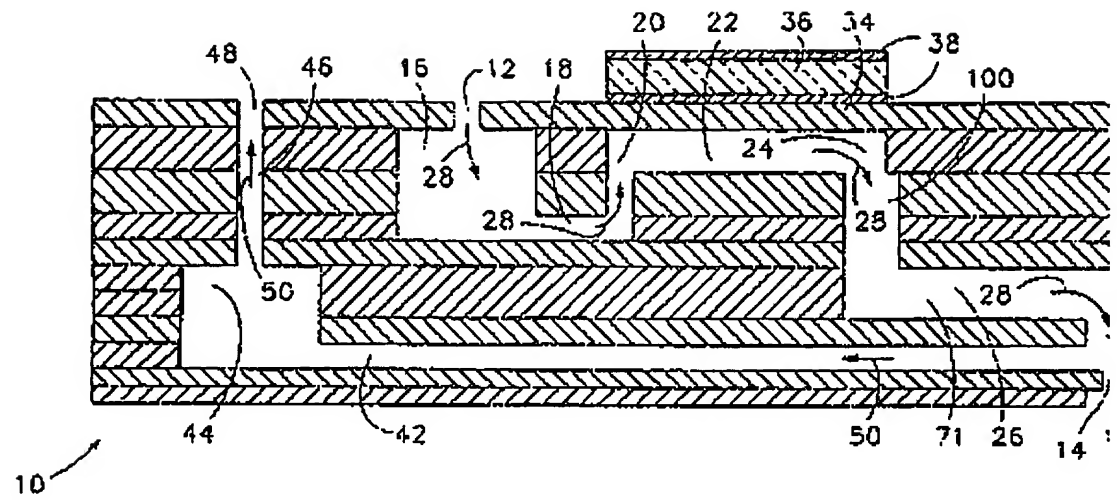
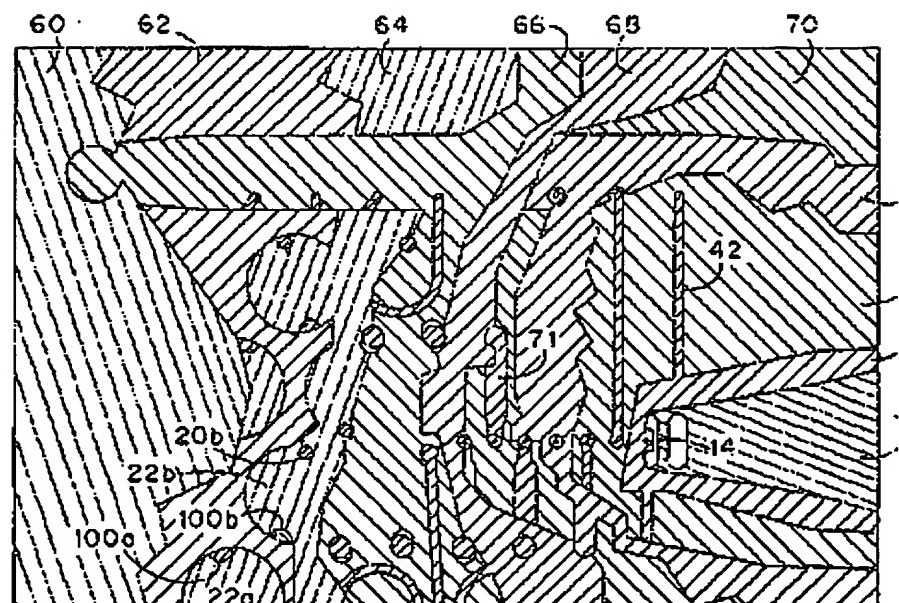


FIG. 2



33 01 9

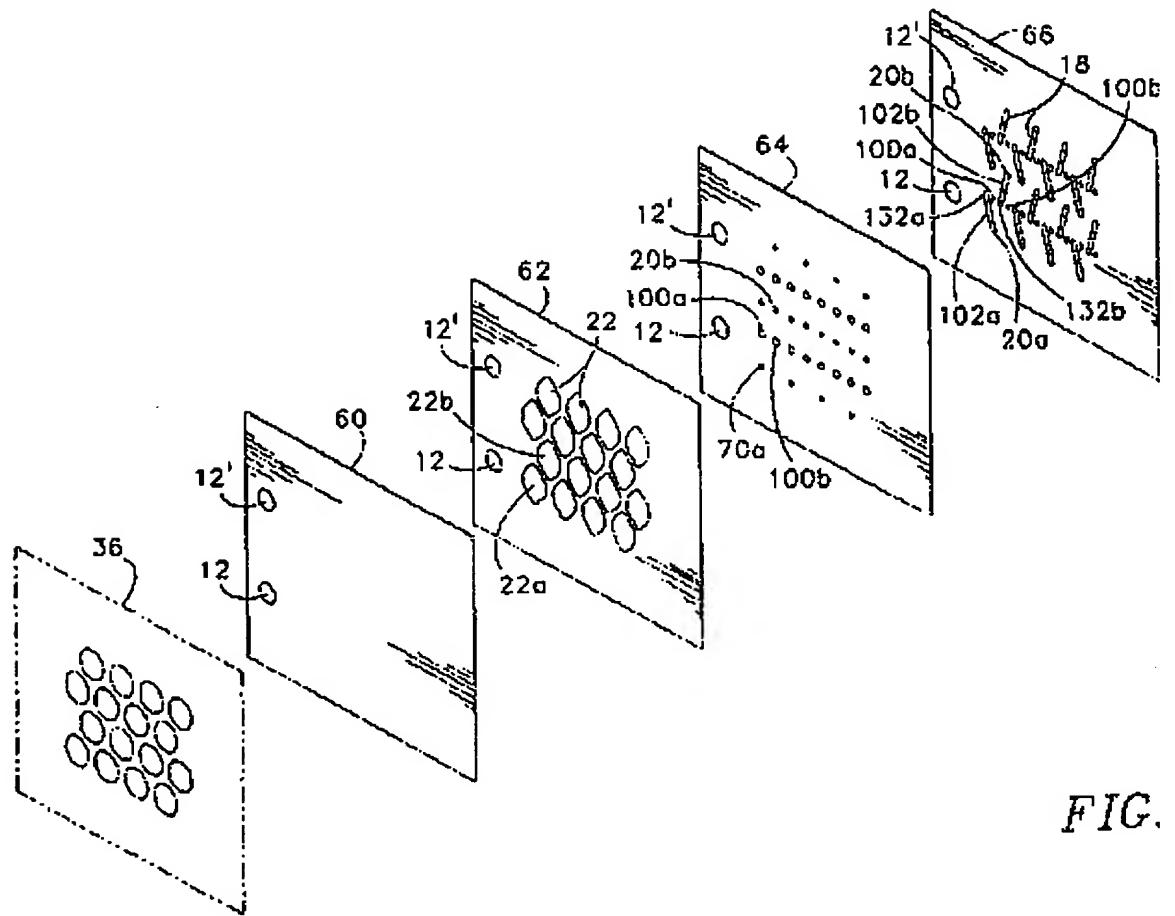
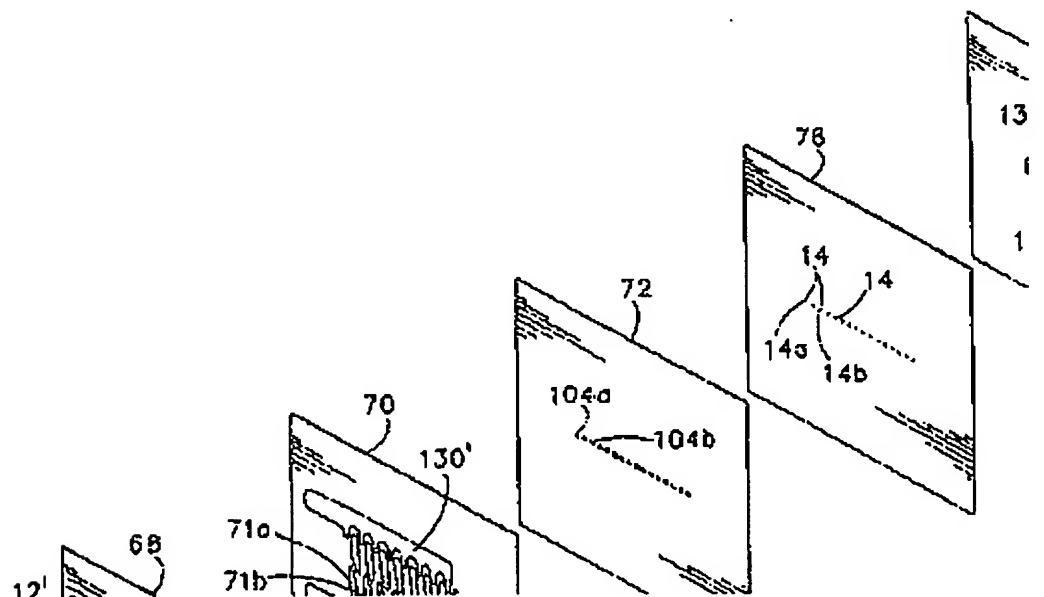


FIG.



特開

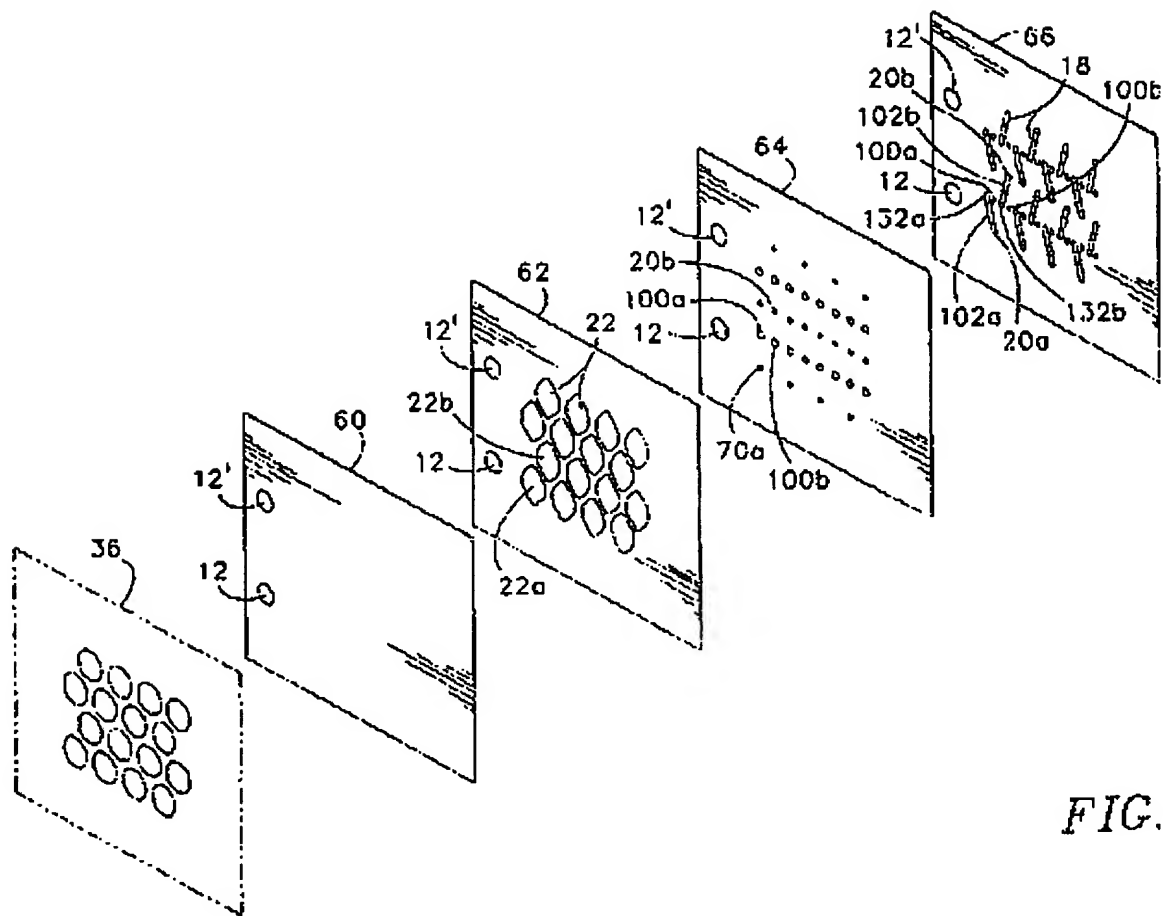
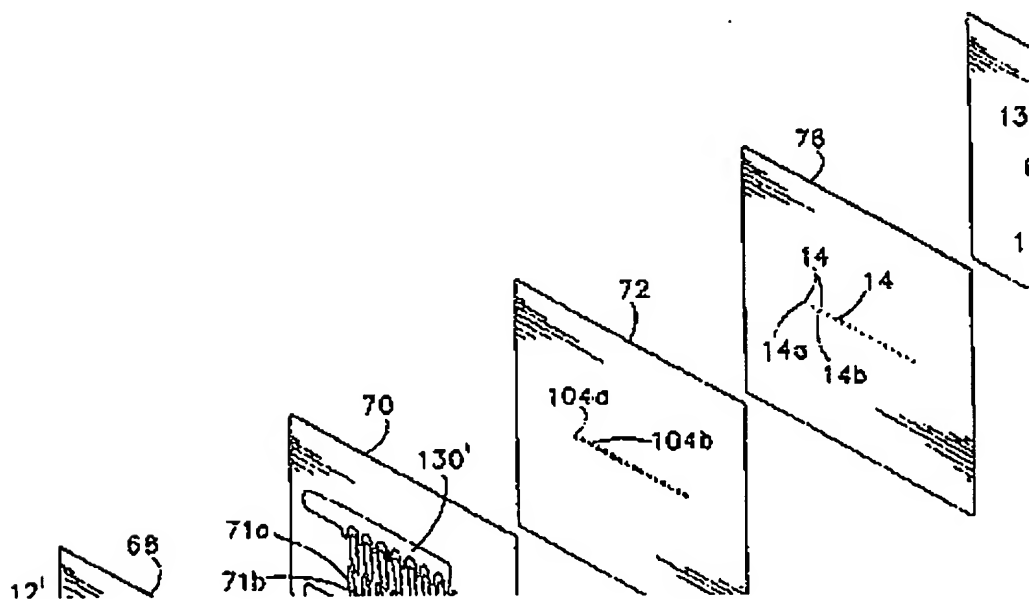


FIG.



33

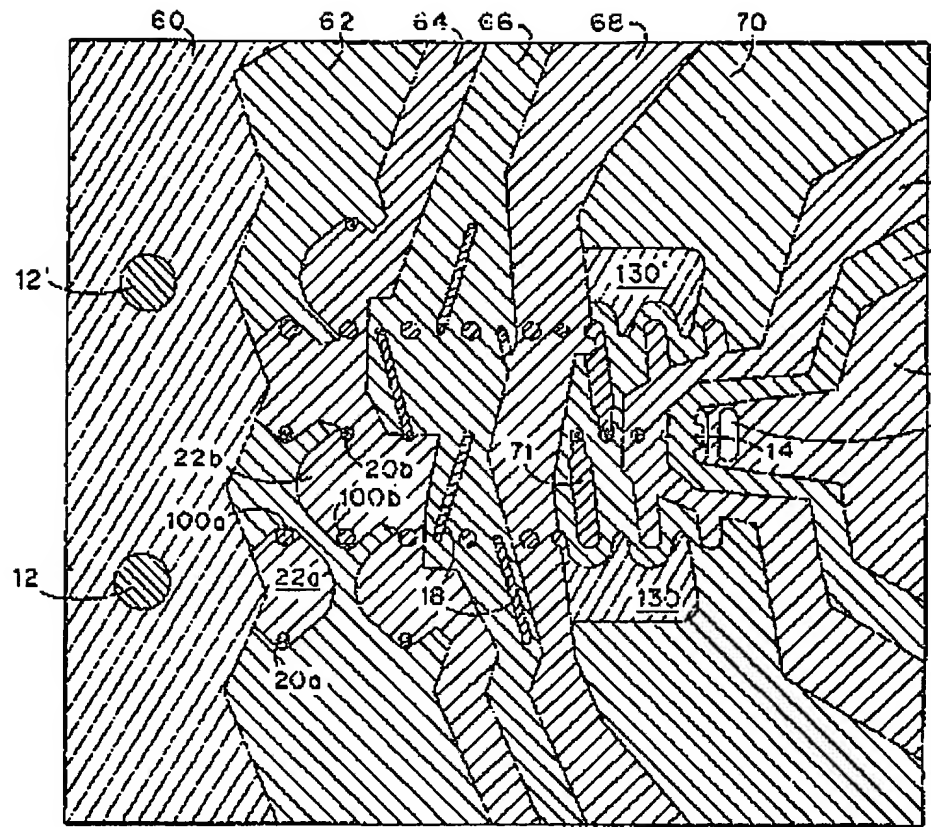
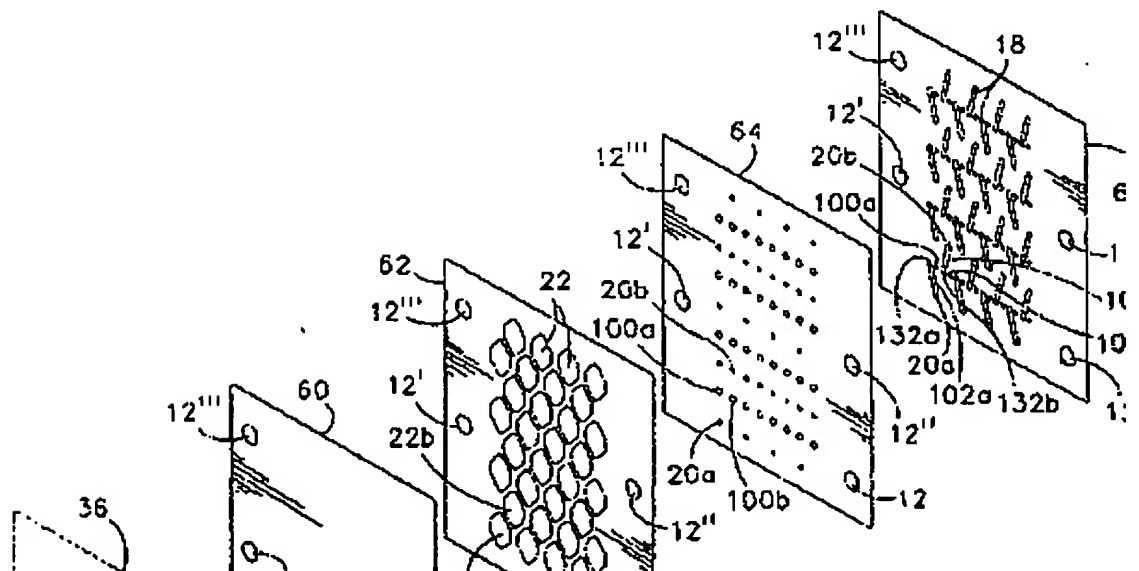
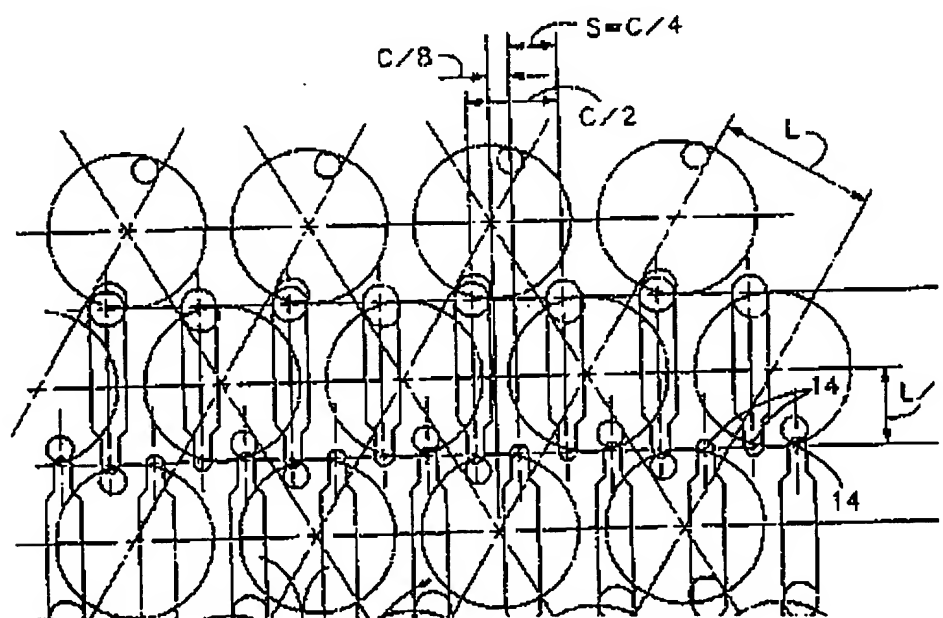
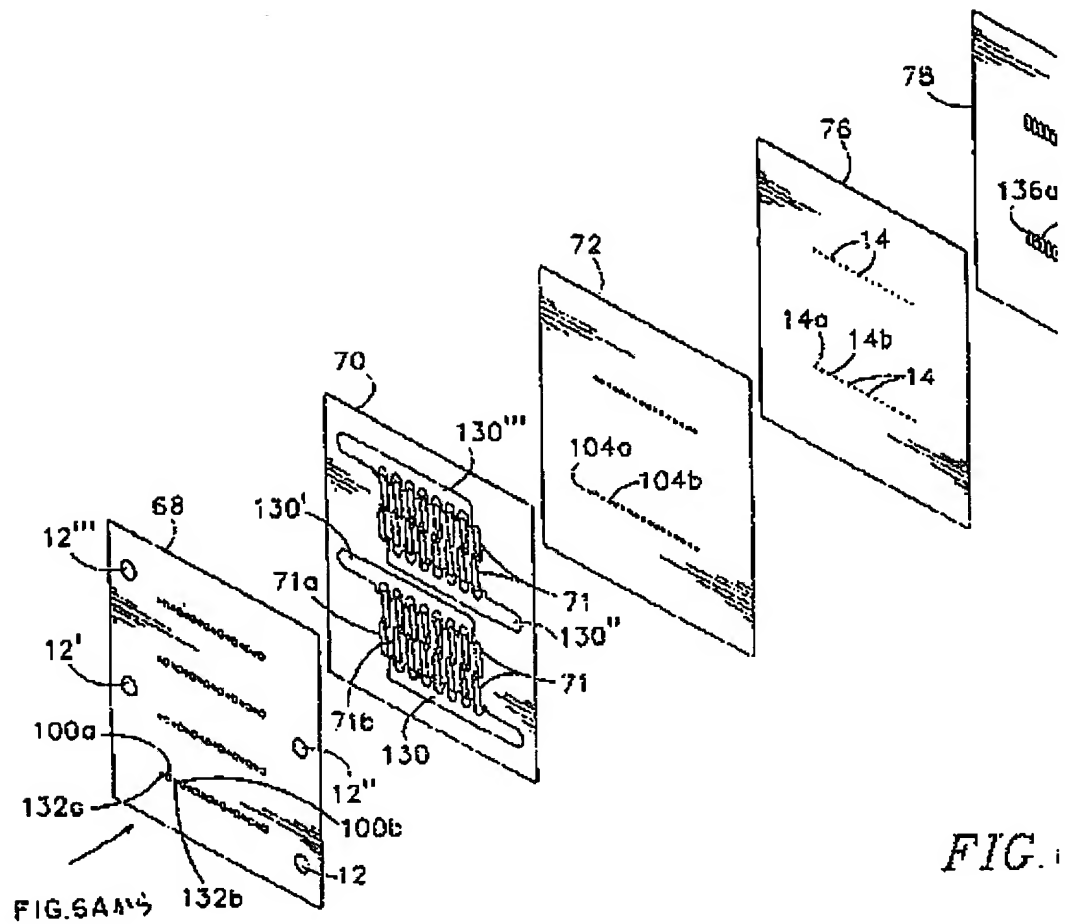


FIG. 5



特開



特徴

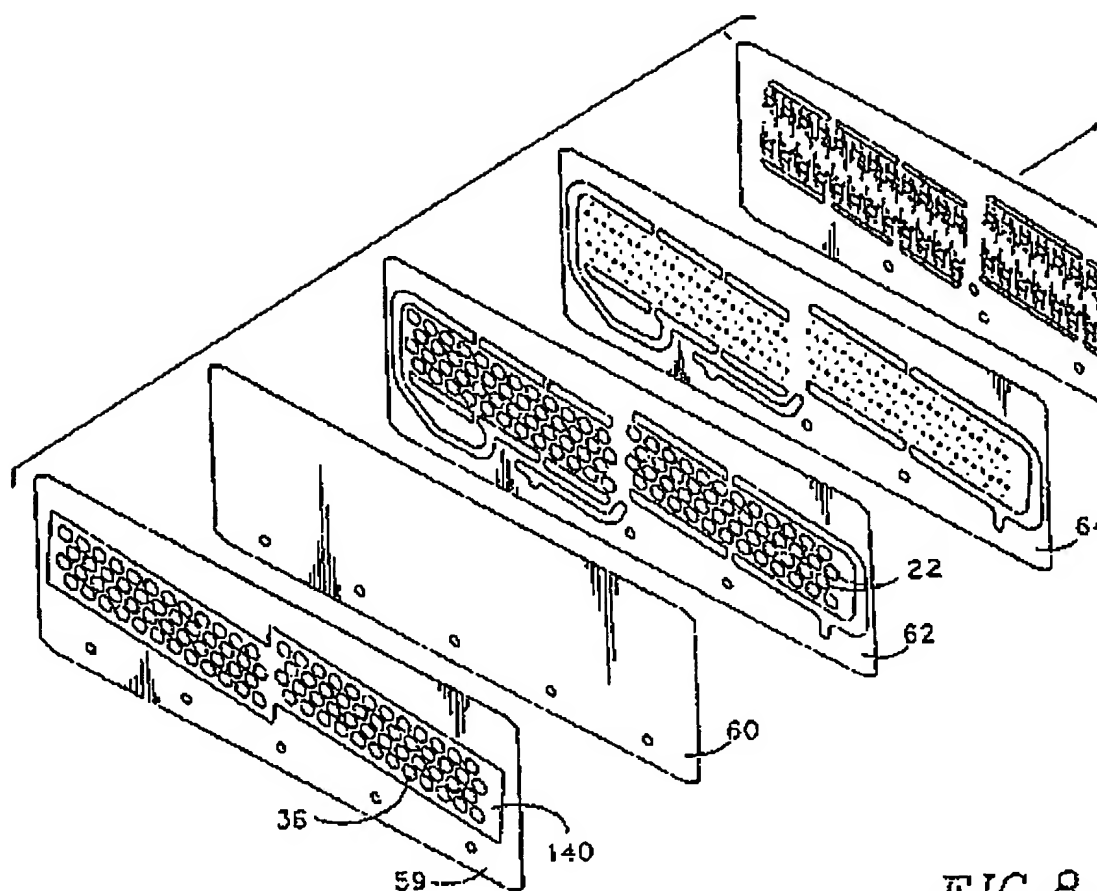
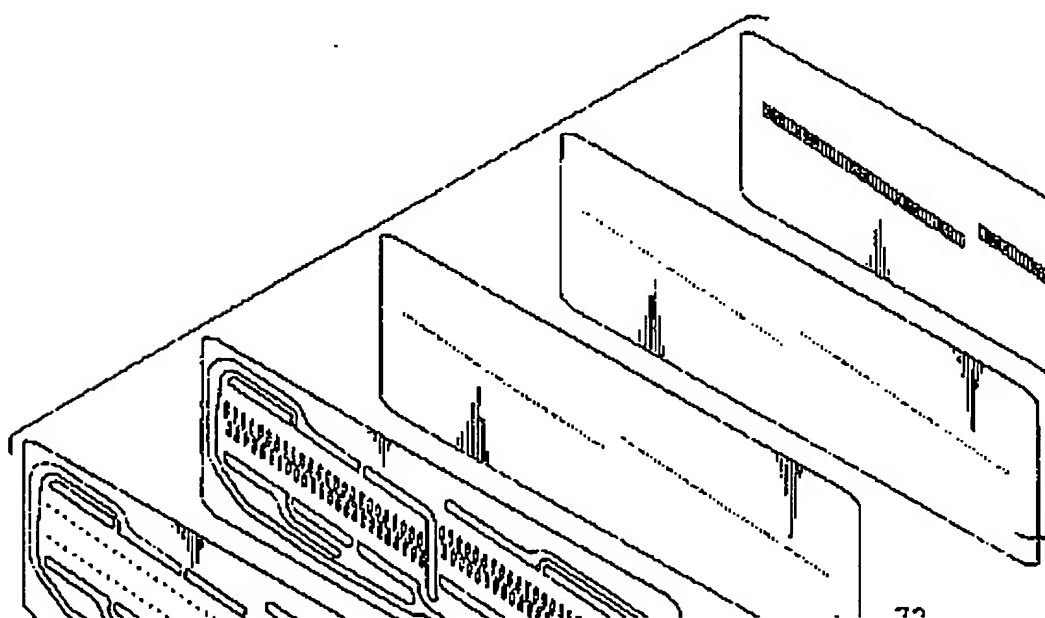


FIG. 8.



特選

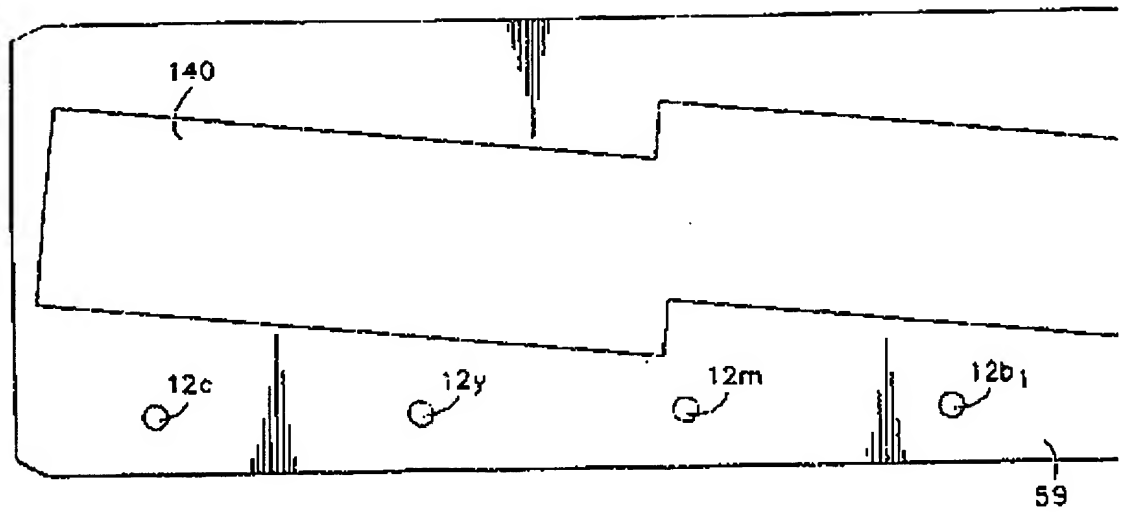
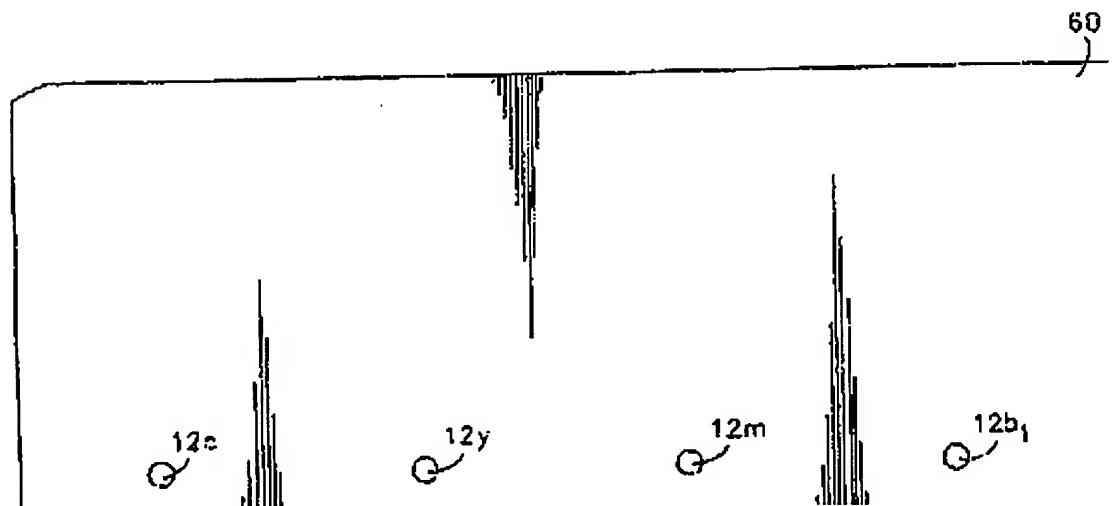


FIG. 9



特

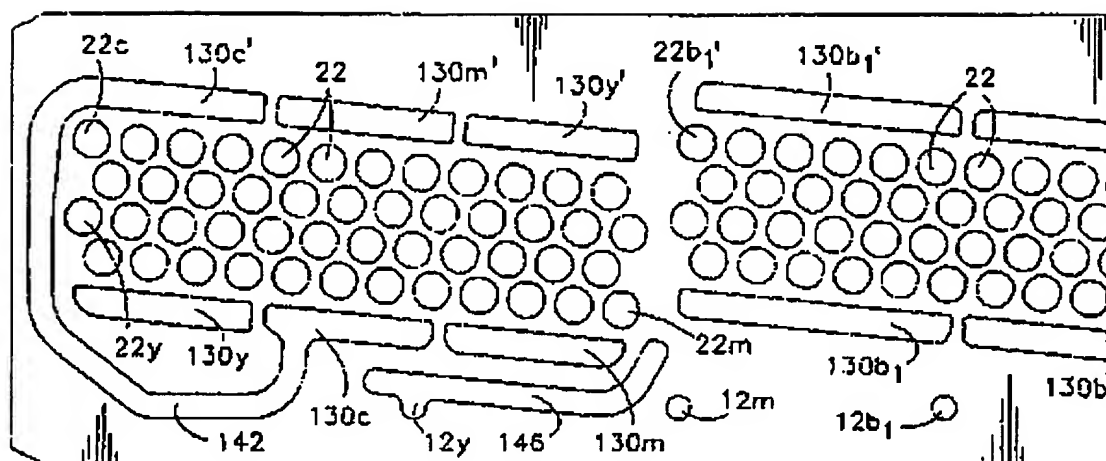
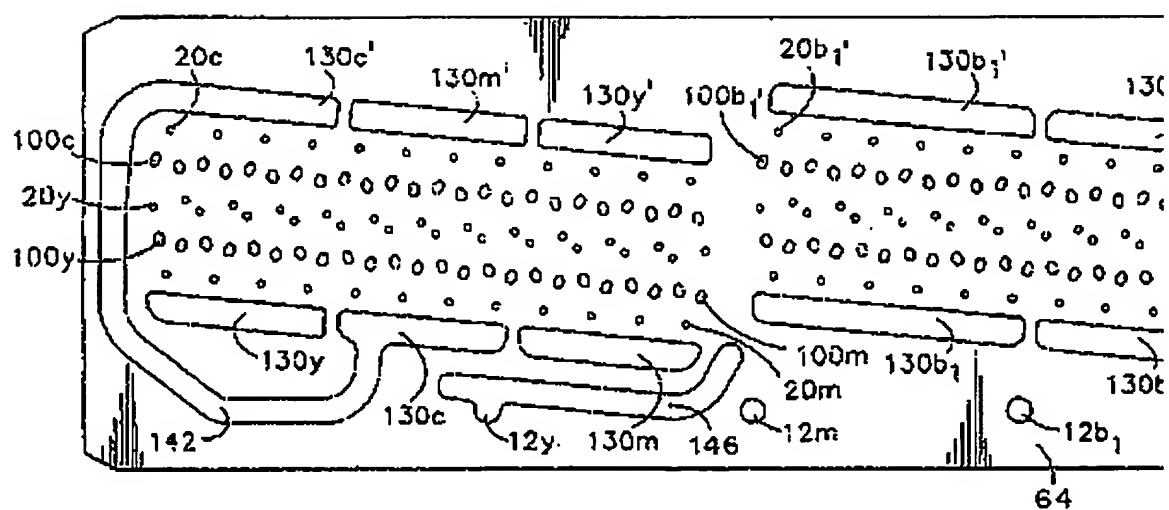


FIG. 11



特許

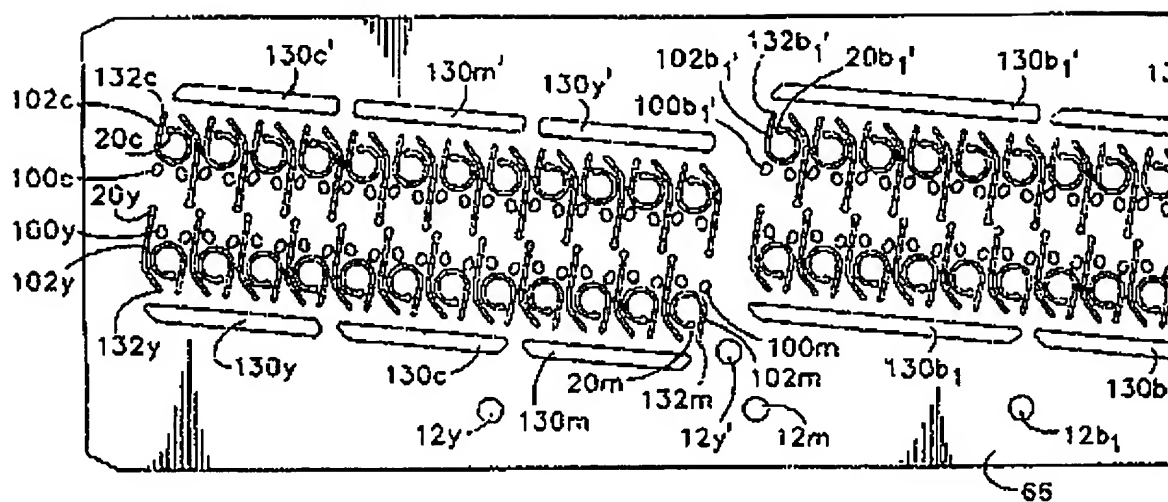
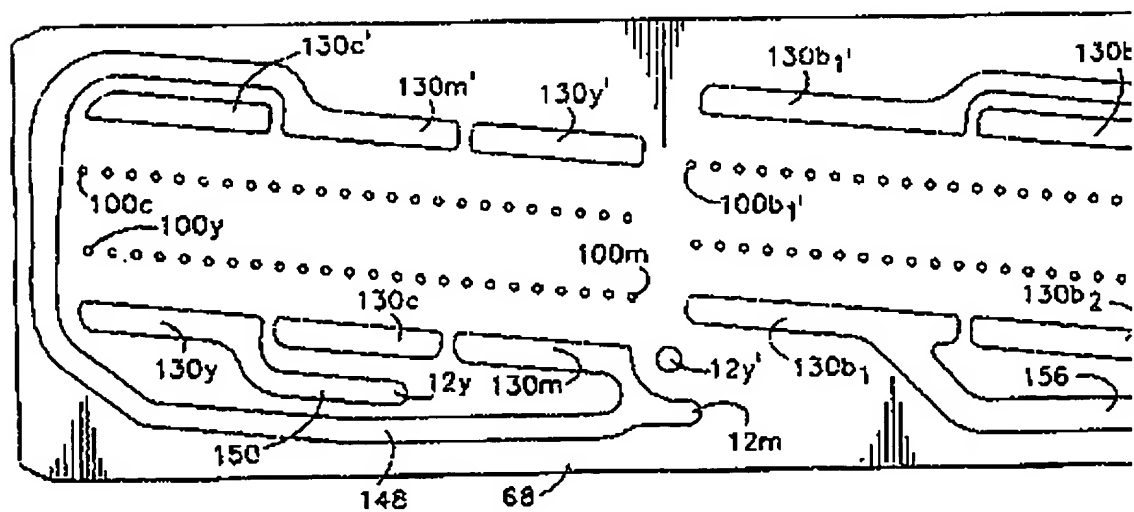


FIG. 13



35 36

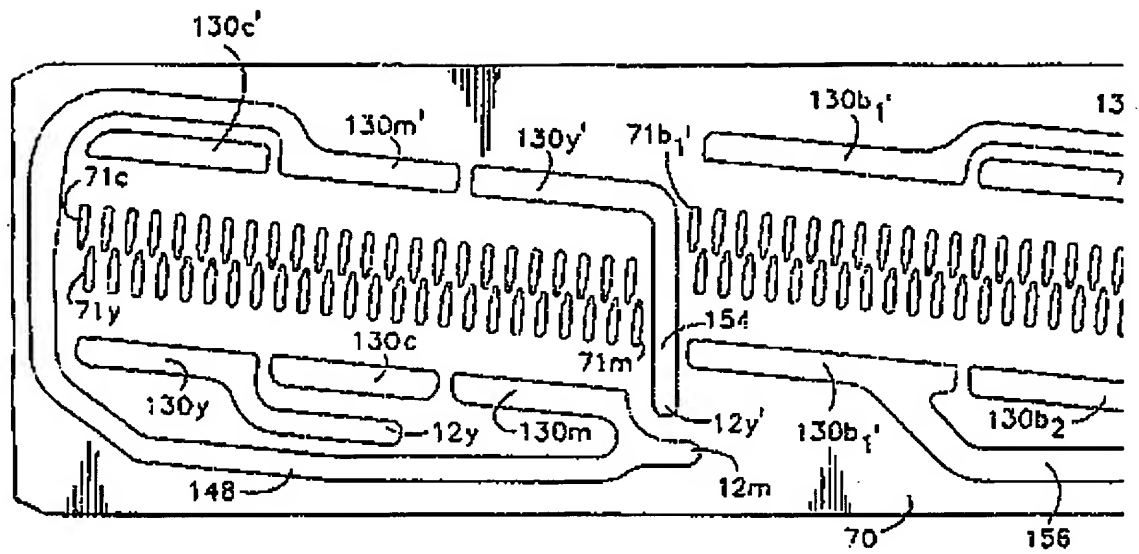
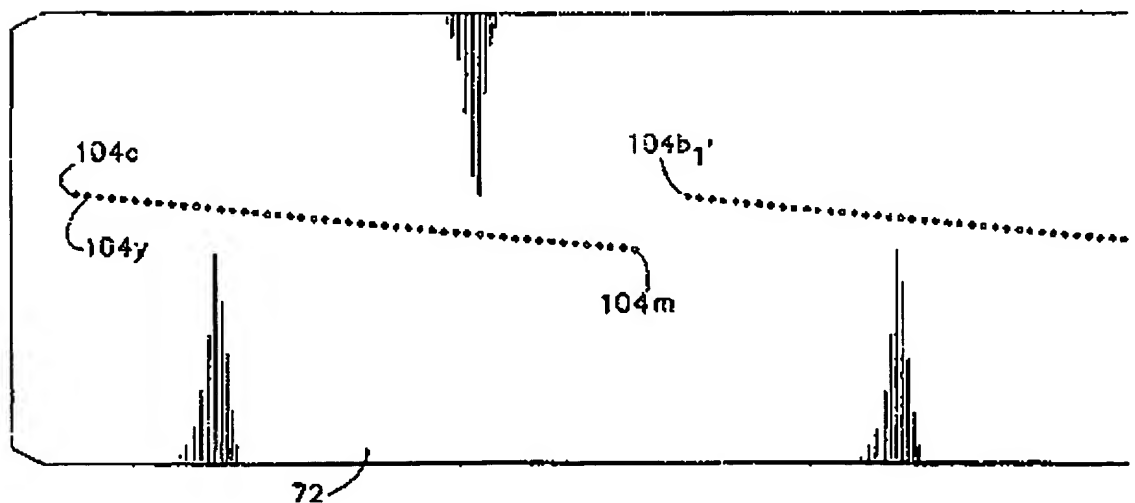


FIG.15



35 25

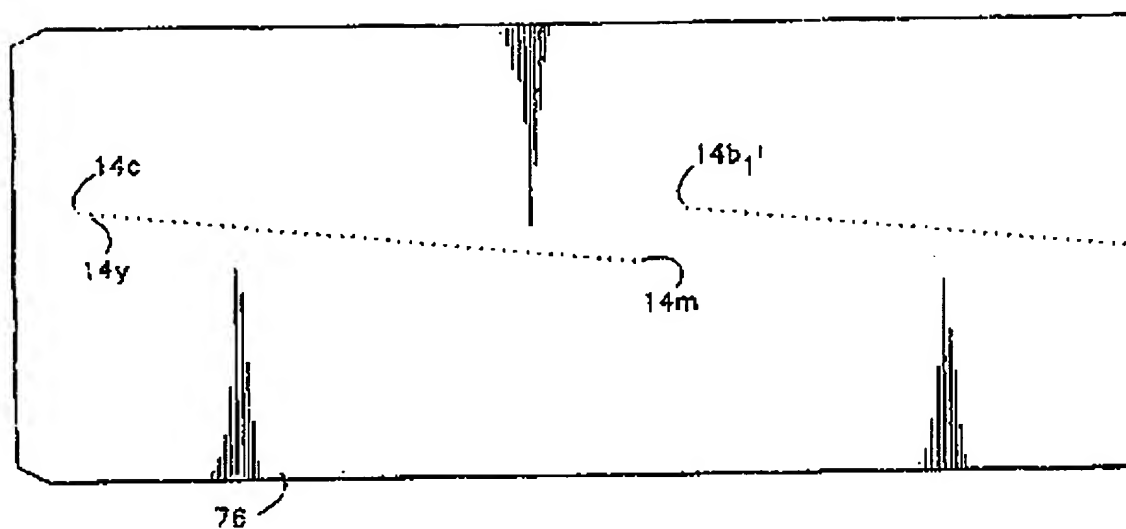
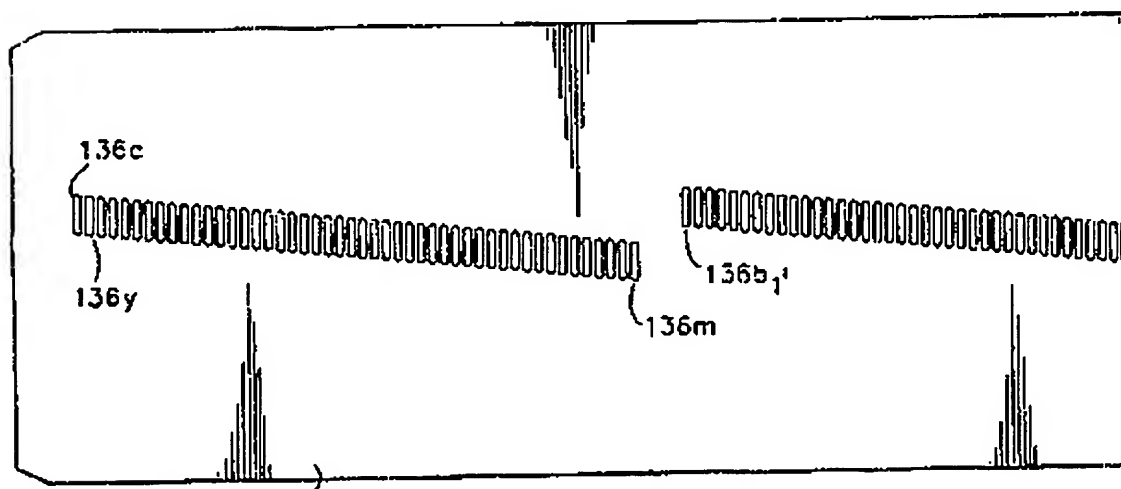


FIG. 17



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.